

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-230133

(43)Date of publication of application : 24.08.2001

(51)Int.Cl. H01F 30/00
H01F 27/30
H01F 27/40
H02M 3/28

(21)Application number : 2000-038764

(71)Applicant : SANSHIN DENKI KK

(22)Date of filing : 16.02.2000

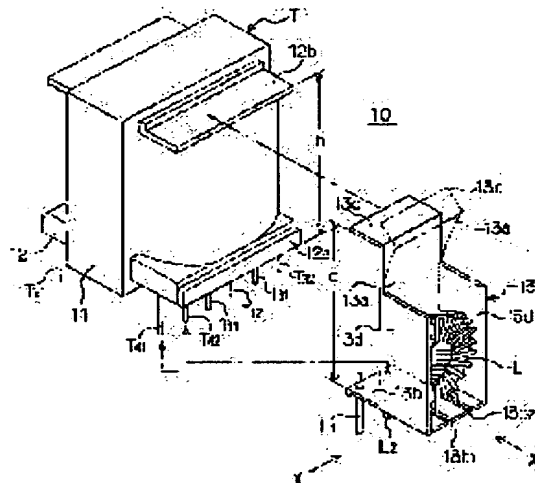
(72)Inventor : SATAKE YUUKI

(54) TRANSFORMER UNIT FOR RESONANCE SWITCHING POWER SUPPLY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To minimize the manhours for mounting.

SOLUTION: A transformer unit is constituted into a structure that a transformer T having a primary winding and a secondary winding is combined integrally with a coil L to be attached outside for resonance and the coil L is mounted on the transformer T via an auxiliary chassis 13 and can be substantially handled as a single component along with the transformer T.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Best Available Copy

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-230133
(P2001-230133A)

(43)公開日 平成13年8月24日(2001.8.24)

(51)IntCl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 1 F 30/00		H 0 1 F 27/30	
		27/40	
		H 0 2 M 3/28	Y
H 0 2 M 3/28		H 0 1 F 31/00	K
			G
審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 5 頁)			

(21)出願番号 特願2000-38764(P2000-38764)

(22)出願日 平成12年2月16日(2000.2.16)

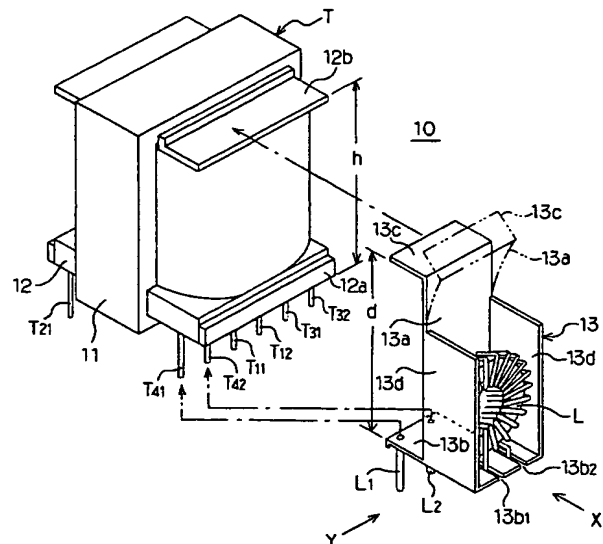
(71)出願人 300011058
サンシン電気株式会社
東京都練馬区豊玉上1丁目8番14号
(72)発明者 佐竹 右幾
東京都練馬区豊玉上1丁目8番14号 サン
シン電気株式会社内
(74)代理人 100090712
弁理士 松田 忠秋

(54)【発明の名称】 共振形スイッチング電源用の変圧器ユニット

(57)【要約】

【課題】 必要な実装工数を最少にする。

【解決手段】 一次巻線、二次巻線を有する変圧器Tと、共振用の外付コイルLとを一体に組み合わせる。外付コイルLは、補助シャーシ13を介して変圧器Tに搭載し、変圧器Tとともに実質的に単一部品として取り扱うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一次巻線、二次巻線を有する変圧器と、前記一次巻線に直列に挿入する共振用の外付コイルとを一体に組み合わせてなる共振形スイッチング電源用の変圧器ユニット。

【請求項 2】 前記外付コイルは、MPP コアを使用するトロイダルコイルであることを特徴とする請求項 1 記載の共振形スイッチング電源用の変圧器ユニット。

【請求項 3】 前記外付コイルは、補助シャーシを介して前記変圧器に搭載することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の共振形スイッチング電源用の変圧器ユニット。

【請求項 4】 前記補助シャーシは、前記変圧器のボビンの上下のフランジに対し、着脱自在に装着することを特徴とする請求項 3 記載の共振形スイッチング電源用の変圧器ユニット。

【請求項 5】 前記補助シャーシは、前記外付コイルの巻始め、巻終りを引き出すチューブピンを有し、該チューブピンに対し、前記変圧器の空き端子ピンを挿入することを特徴とする請求項 4 記載の共振形スイッチング電源用の変圧器ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、変圧器を含む主スイッチング回路をスイッチング周波数に共振させて作動する共振形スイッチング電源用の変圧器ユニットに関する。

【0002】

【従来の技術】 変圧器のリーケージインダクタンスを利用して共振回路を形成し、スイッチング周波数に共振させる共振形スイッチング電源は、スイッチングノイズを小さくし、電源効率を向上させることができるので、近年大きく注目されている。

【0003】 一方、変圧器のリーケージインダクタンスのみを利用すると、変圧器の変換効率が低下する上、調整が容易でないため、変圧器に共振用の外付コイルを付加することが提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 かかる従来技術による場合は、共振用の外付コイルは、一般のフェライトコアを使用すると、変圧器電流の直流成分によってインダクタンスが急激に減少し、それをカバーするためにコアサイズを必要以上に大きくしなければならず、実装面積が大きくなり、体積効率がよくないという問題があった。また、変圧器と外付コイルとが別体の 2 部品となるので、実装工数が過大になりがちであるという問題もあった。

【0005】 そこで、この発明の目的は、かかる従来技術の問題に鑑み、変圧器と、共振用の外付コイルとを一体に組み合わせることによって、必要な実装工数を最少

にし、全体としての体積効率を大きく向上させることができる共振形スイッチング電源用の変圧器ユニットを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 かかる目的を達成するためのこの発明の構成は、一次巻線、二次巻線を有する変圧器と、一次巻線に直列に挿入する共振用の外付コイルとを一体に組み合わせることをその要旨とする。

【0007】 なお、外付コイルは、MPP コアを使用するトロイダルコイルとすることができる。

【0008】 また、外付コイルは、補助シャーシを介して変圧器に搭載することができる。

【0009】 さらに、補助シャーシは、変圧器のボビンの上下のフランジに対し、着脱可能に装着してもよく、外付コイルの巻始め、巻終りを引き出すチューブピンを有し、チューブピンに対し、変圧器の空き端子ピンを挿入してもよい。

【0010】

【作用】 かかる発明の構成によるときは、外付コイルは、変圧器と一体に組み合わせることにより、両者を単一部品として取り扱うことができ、全体サイズを小形化して体積効率を向上させるとともに、実装工数を最少にすることができる。

【0011】 また、外付コイルは、MPP コアを使用するトロイダルコイルとして形成することにより、EE フェライトコアを使用する場合に比して、実装面積を $1/4 \sim 1/5$ 以下に低下させることができる。MPP コアは、トロイダルコアとすることにより実装面積を $1/2$ 以下にすることができ、さらに、大電流時において 2 倍以上の残存インダクタンスを維持することができるからである。ただし、MPP コアとは、モリブデン系パーマロイ粉末コアであって、たとえば韓国 Chang Sung Corp. 社製の CM シリーズが好適である。

【0012】 外付コイルは、補助シャーシを介して変圧器に搭載することにより、変圧器と容易に一体化することができる。

【0013】 なお、補助シャーシは、変圧器のボビンの上下のフランジに対して着脱自在に装着することにより、変圧器に対して外付コイルをコンパクトに組み合わせることができ、チューブピンに変圧器の空き端子ピンを挿入することにより、格別な取付部材を使用する必要がない。ただし、チューブピンとは、中空のチューブ状の端子ピンをいうものとする。

【0014】

【発明の実施の形態】 以下、図面を以って発明の実施の形態を説明する。

【0015】 共振形スイッチング電源用の変圧器ユニット 10 は、変圧器 T と、共振用の外付コイル L とを一体に組み合わせてなる（図 1、図 2）。

【0016】 変圧器 T は、一次巻線 T1、二次巻線 T2

の他に、補助電源用の補助巻線 T3 を有し、一次巻線 T1、二次巻線 T2、補助巻線 T3 は、共通のボビン 12 を介し、EE フェライトコア 11 上に巻き付けられている。なお、一次巻線 T1、補助巻線 T3 の各巻始め、巻終りは、それぞれボビン 12 の下のフランジ 12a に垂設する端子ピン T11、T12、T31、T32 に引き出され、二次巻線 T2 の巻始め、中間点、巻終りは、それぞれ同様の端子ピン T21、T22、T23 に引き出されている。ただし、図 1 において、各端子ピン T_{ij} (i=1、3、j=1、2)、(i=2、j=1~3) の配列は、単なる一例であり、端子ピン T22、T23 は、図示が省略されている。

【0017】外付コイル L は、MPP コアを使用するトロイダルコイルである。外付コイル L の巻始め、巻終りは、それぞれ絶縁性の補助シャーシ 13 の下面に垂設するチューブピン L1、L2 に引き出されている。なお、外付コイル L は、たとえば図示しないプリント基板上のジャンパ線 J を介し、変圧器 T の一次巻線 T1 に直列に挿入されている。

【0018】変圧器ユニット 10 は、スイッチング素子 FS、FS、ゲート制御回路 GC、ダイオード D1、D2 …、コンデンサ C1、C2 … とともに図示しないプリント基板上に実装し、共振形スイッチング電源を形成している。すなわち、入力電圧 V1 は、スイッチング素子 FS、FS を介して接地され、スイッチング素子 FS、FS の中間の接続点は、コンデンサ C1 を介して接地するとともに、外付コイル L の巻始め用のチューブピン L1 に接続されている。また、変圧器 T の一次巻線 T1 の巻終り用の端子ピン T12 は、コンデンサ C2 を介して接地されている。変圧器 T の二次巻線 T2 の巻始め用、巻終り用の端子ピン T21、T23 は、それぞれダイオード D1、D2 を介して接続されており、二次巻線 T2 の中間点の端子ピン T22 は、直接接地されている。なお、ダイオード D1、D2 の接続点は、出力電圧 V2 を出力するとともに、平滑用のコンデンサ C3 を介して接地されている。

【0019】変圧器 T の補助巻線 T3 の巻始め用の端子ピン T31 は、ダイオード D3 を介してゲート制御回路 GC に接続され、ダイオード D3 の出力側は、平滑用のコンデンサ C4 を介して接地されている。また、補助巻線 T3 の巻終り用の端子ピン T32 は、直接接地されている。ゲート制御回路 GC の出力は、ゲート信号 Sg1、Sg2 として、スイッチング素子 FS、FS のゲートに個別に供給されている。

【0020】入力電圧 V1 は、スイッチング素子 FS、FS を交互にスイッチングさせることにより、外付コイル L、変圧器 T の一次巻線 T1 に交互に逆方向に通電される。ただし、外付コイル L は、コンデンサ C1、C2 の一方とともに、スイッチング素子 FS、FS によるスイッチング周波数に共振し、コンデンサ C1、C2 は、

それぞれ電圧共振用、電流共振用のコンデンサとなっている。そこで、変圧器 T の二次巻線 T2 は、ダイオード D1、D2、平滑用のコンデンサ C3 を介して直流の出力電圧 V2 を出力し、補助巻線 T3 は、ダイオード D3、平滑用のコンデンサ C4 を介してゲート制御回路 GC 用の補助電圧 V3 を出力することができる。また、ゲート制御回路 GC は、たとえば出力電圧 V2 を監視し、出力電圧 V2 を一定に維持するように、ゲート信号 Sg1、Sg2 を介してスイッチング素子 FS、FS をスイッチング制御することができる。

【0021】外付コイル L は、補助シャーシ 13 を介して変圧器 T に搭載されている。

【0022】補助シャーシ 13 は、正面板 13a に下板 13b、上板 13c を付設し、下板 13b、正面板 13a の間に側板 13d、13d を付設して形成されている(図 1、図 3)。ただし、図 3 (A)、(B) は、それぞれ図 1 の X 矢視相当正面図、Y 矢視相当側面説明図である。なお、補助シャーシ 13 は、適当な不燃性または難燃性の絶縁性の合成樹脂材により一体成形されている。

【0023】下板 13b は、正面板 13a の前後に突出しており、正面板 13a の前方に突出する部分は、側板 13d、13d を介して補強されている。また、正面板 13a の前面には、下板 13b の前方への突出部分、左右の側板 13d、13d により、外付コイル L を収容する収容スペースが形成されており、外付コイル L の巻始め、巻終りは、下板 13b に形成する前端開放の長孔 13b1、13b2 を介して下板 13b の下面に引き出され、下板 13b の後部に垂設するチューブピン L1、L2 に接続されている。なお、側板 13d、13d は、正面板 13a の中間部までの高さに設定され、上板 13c は、下板 13b の後方への突出部分を対向するようにして、正面板 13a の後方にのみ突出している。また、チューブピン L1、L2 の上端は、下板 13b を下から上に貫通している。

【0024】下板 13b、上板 13c の間隔 d は、変圧器 T のボビン 12 の上下のフランジ 12b、12a の上面、下面の高さ h に適合するものとする。また、補助シャーシ 13 側のチューブピン L1、L2 の内径、垂設ピッチは、変圧器 T のボビン 12 の下のフランジ 12a に垂設する空き端子ピン T41、T42 の外径、垂設ピッチに適合するように設定されているものとする。

【0025】そこで、補助シャーシ 13 は、変圧器 T の空き端子ピン T41、T42 をチューブピン L1、L2 に挿入し、正面板 13a の上部を前方に撓ませるようにして(図 1 の二点鎖線)、変圧器 T のボビン 12 の上下のフランジ 12b、12a に対して弾発的に係合させ、着脱自在に装着することができる(図 3 (B))。

【0026】外付コイル L の電気的特性の一例を図 4 の曲線 (1) に示す。ただし、図 4 の横軸は、直流通電電

流 I (A) であり、縦軸は、残存インダクタンス L_a (μ H) である。なお、このときの外付コイル L は、韓国 Chang Sung Corp. 社製の MPP コア CM127060 形トロイダルコア（外径約 13.5 mm、内径約 7.0 mm、厚さ約 5.5 mm）に対し、直径 0.85 mm 絶縁銅線を 80 巻して構成されている。また、図 4 の曲線 (2)、(3) は、MPP コアに代えて、それぞれ実質的に同一サイズのアモルファストロイダルコア、フェライトトロイダルコアを採用した場合の比較例である。

【0027】図 4 によれば、MPP コアは、直流通電電流 $I = 10$ A における残存インダクタンス $L_a = 14 \mu$ H を有し、同一サイズのフェライトコアに対し、約 2 倍の残存インダクタンスを維持することができる。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、変圧器と、共振用の外付コイルとを一体に組み合わせることによって、変圧器、外付コイルは、実質的に単一部品として取り扱うことができるから、必要な実装工

数を最少にし、全体サイズを小形化して体積効率を大きく向上させることができるという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 全体構成分解斜視説明図

【図 2】 使用電気回路図

【図 3】 図 1 の要部説明図

【図 4】 外付コイルの電気特性例図

【符号の説明】

T…変圧器

10 T1…一次巻線

T2…二次巻線

T41、T42…空き端子ピン

L…外付コイル

L1、L2…チューブピン

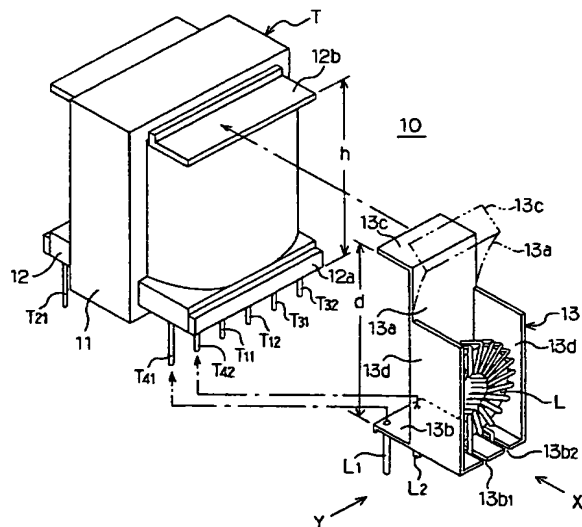
10…変圧器ユニット

12…ボビン

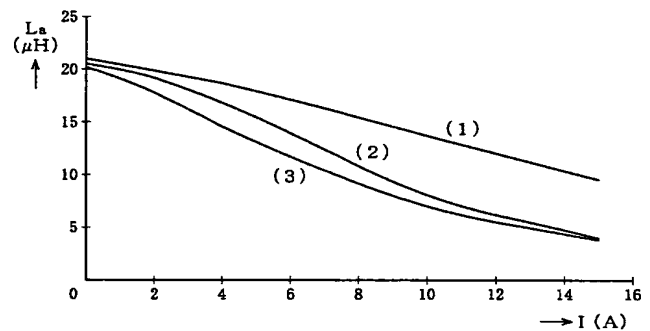
12a、12b…フランジ

13…補助シャーシ

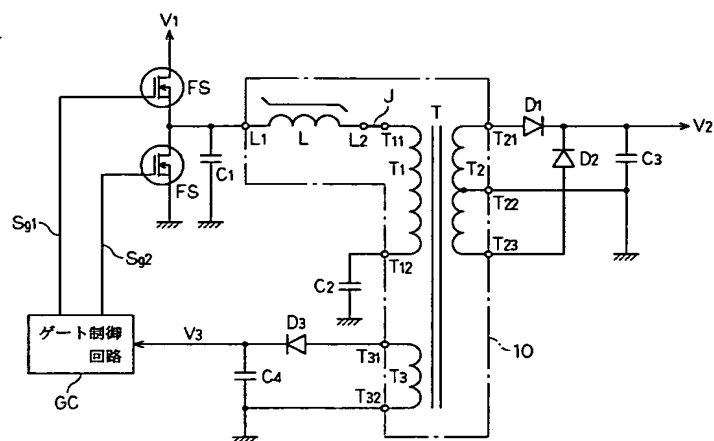
【図 1】



【図 4】



【図 2】



【図 3】

